

Production et impacts de la pêche dans la partie congolaise du Lac Edouard

E. Balole-Bwami Lubala^{1,2*}, J.-C. Mumbere², J. Matunguru Masirika³, D. Kujirakwinja⁴, P. Shamavu⁴, E. Muhind^{3,4}, I.R. Tchouamo^{1,5}, M. Baudouin^{1,6} & J.-C. Micha^{1,7}

Keywords: Edward Lake- Fishing- Income- Governance- Sustainability

Résumé

La production et la productivité du poisson sur le Lac Edouard sont en baisse. La capture et le revenu par unité d'effort sont respectivement 26,27 kg et 51,24 \$US. La capture totale annuelle est de 15.169.614 kg de poissons alors que le revenu total est de 29.590.265 \$US par an. Le nombre d'unités de pêche a augmenté de 275% par rapport au quota recommandé. La pratique actuelle de la pêche souligne la nécessité d'une meilleure gouvernance du Lac Edouard afin de réguler l'effort de pêche et d'inciter, les pêcheurs aux techniques de pêche durables.

Summary

Production and Impacts of Fishing on Lake Edward in the Democratic Republic of the Congo

Production and productivity are decreasing on Lake Edward. The yield and income by effort unit are respectively 26.27 kg and 51.24 \$US. On annual basis, the total capture is 15,169,614 kg of fish and the total income is 29,590,265 \$US. The number of fishing units has increased up to 275% above the recommended limit. This highlight the necessity of a better governance on Lake Edward, in order to regulate the fishing effort and to urge the fishermen to adopt sustainable fishing practices.

¹Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

²Parc National des Virunga, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

³Lake Edward and Albert Fisheries, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

⁴Wildlife Conservation Society, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

⁵Université de Dschang, Dschang, Cameroun.

⁶Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Gembloux, Belgique.

⁷Université de Namur, Unité de Recherche en Biologie Environnementale, Namur, Belgique.

*Auteur correspondant: Email: ephrem@virunga.org

Introduction

Le poisson fait partie des ressources les plus importantes dans la vie des populations des pays en développement. Plusieurs études récentes (3, 12, 16), traitent de la chaîne de valeur du poisson sur d'autres lacs de la République Démocratique du Congo mais peu traitent du Lac Edouard. Ce dernier se situe entre 0°04' et 0°39' de latitude Sud et 29°30' et 30°05' de longitude Est (13) avec 2/3 de sa superficie dans la partie congolaise et seulement 1/3 en Ouganda. Il fait partie du rift albertin et du bassin du fleuve Nil. Il est bordé par un complexe transfrontalier d'aires protégées (9, 18). Le lac et les zones humides de son bassin constituent un écosystème aquatique d'importance primordiale qui abrite une diversité de poissons, de batraciens, de mammifères, d'oiseaux et de reptiles. Cette biodiversité justifie pourquoi le lac jouit d'un régime particulier de protection dans les législations nationales, régionales et internationales (Site Ramsar, Site du Patrimoine Mondial, la convention d'Alger et la convention sur les espèces migratoires). Cependant, bien que ne disposant que de 23 espèces de *Cichlidae* et 30 non *Cichlidae* (5, 19), la configuration géomorphologique en fait un des lacs les plus poissonneux de la région, ce qui le rend important pour la vie socioéconomique des populations environnantes et appelle à un système de gestion durable. Les eaux congolaises du Lac Edouard ainsi que leur bassin versant font partie intégrante du Parc National des Virunga, une réserve intégrale. Toutefois, quoique faisant partie du Parc, l'accès aux ressources halieutiques est réglementé par une convention signée en 1949 par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN) accordant le droit de pêche à la population locale au travers d'une coopérative appartenant à 11 entités administratives coutumières riveraines du parc (11). Dès lors, l'exploitation des ressources se fait en coopération entre le gestionnaire du parc et les exploitants du Lac. Certaines études ont été conduites pour estimer le potentiel halieutique afin de proposer des mesures de pêche durable (17, 21). En se basant sur les Indices Morpho-Edaphiques (IME), ces études établissent le Rendement Maximum Durable ($RME = \text{Maximum Sustainable Yield} = MSY$) entre 14.000 et 16.000 tonnes/an et suggèrent une limitation des embarcations à 700 (17, 21). Les Captures par Unité d'Effort de Pêche (CPUE) qui étaient de 57 kg en 1989 pour un temps moyen de 200 jours par an (8, 13), sont tombées à 6,6 kg en 2013 (7). Dans les années 1970, le tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) qui contribuait pour 78% du total des poissons capturés, est descendu jusqu'à 43% en 1989 pendant que la production de bagrus (*Bagrus docmak* Forskal) augmentait de 15% à 46% (13). Mais durant les 20 dernières années d'instabilité en RDC où tous les mécanismes de régulation s'étaient effondrés, le nombre de pêcheries est passé

de 3 villages de pêche à 12 avec une population migrante de plus de 76.000 habitants, les embarcations de pêche avoisinent 4.000 pirogues (14). Il s'en est suivi une pêche anarchique et moins responsable, un braconnage de la faune (Hippopotame *Hyppopotamus amphibius*, Eléphant *Loxodonta africana*, etc.) à grande échelle accompagné du développement de l'agriculture sur les bassins versants. Le cycle normal de la chaîne trophique a été perturbé notamment par la réduction de la source abondante d'excréments des hippopotames (10). Tout ceci a eu un impact négatif sur la production et la productivité du lac.

Toutefois, depuis 2008, des efforts d'autorégulation et de répression sont entrepris par l'ICCN et les différents acteurs afin de stabiliser les différentes zones de pêche (frayères et zones d'exploitation). Avec l'émergence des pêcheurs individuels, toute la filière qui était jadis sous le contrôle de la Coopérative des Pêcheries des Virunga (COPEVI) est éclatée, laissant intervenir plusieurs acteurs agissant sans coordination efficace. La valeur ajoutée incorporée dans le produit de la vente des poissons reste faible. En effet, il est rapidement vendu frais, fumé ou salé à un prix relativement bas, ce qui, par conséquent, influe négativement sur le niveau de vie de tous les intervenants dans la filière.

L'objectif de la présente étude est de réaliser un état des lieux de la production du poisson du Lac Edouard dans la partie congolaise en vue de constater les résultats des efforts de la mise en œuvre de l'approche mixte (autorégulation et répression), l'impact de l'activité sur le bien-être des acteurs et de proposer des mesures de gestion adaptée.

Matériel et méthode

Le milieu d'étude

L'étude a porté sur la partie congolaise du Lac Edouard dont la superficie est de 2.240 km² avec 1.630 km² en RDC (73%) et 600 km² en Ouganda (27%). Il a une forme ovale avec une longueur maximale de 90 km et une largeur maximale de 40 km. Sa profondeur maximum est d'environ 117 m avec une profondeur moyenne estimée à 33 m (17 m dans les eaux ougandaises et 40 m dans les eaux congolaises) (17). La température maximale varie entre 26,3°C et 32°C avec un minima de 14°C en saison sèche (15). Dans la partie congolaise (Figure 1), le lac comprend comme principaux affluents, du sud est vers l'ouest, les rivières Ishasha, Kamuhororo, Rutshuru, Rwindi et Kyahulwa au sud, ainsi que les rivières Talia-sud et Tumbwe à l'ouest et Lubilia au nord. La rivière Semliki au nord constitue le seul émissaire vers le lac Albert. La collecte des données quantitatives de la pêche a été menée uniquement dans la partie congolaise du lac et aux quatre principales pêcheries: Vitshumbi au sud, Nyakakoma au sud-est, Kisaka à l'ouest et Kyavinyonge à l'extrême Nord du lac.

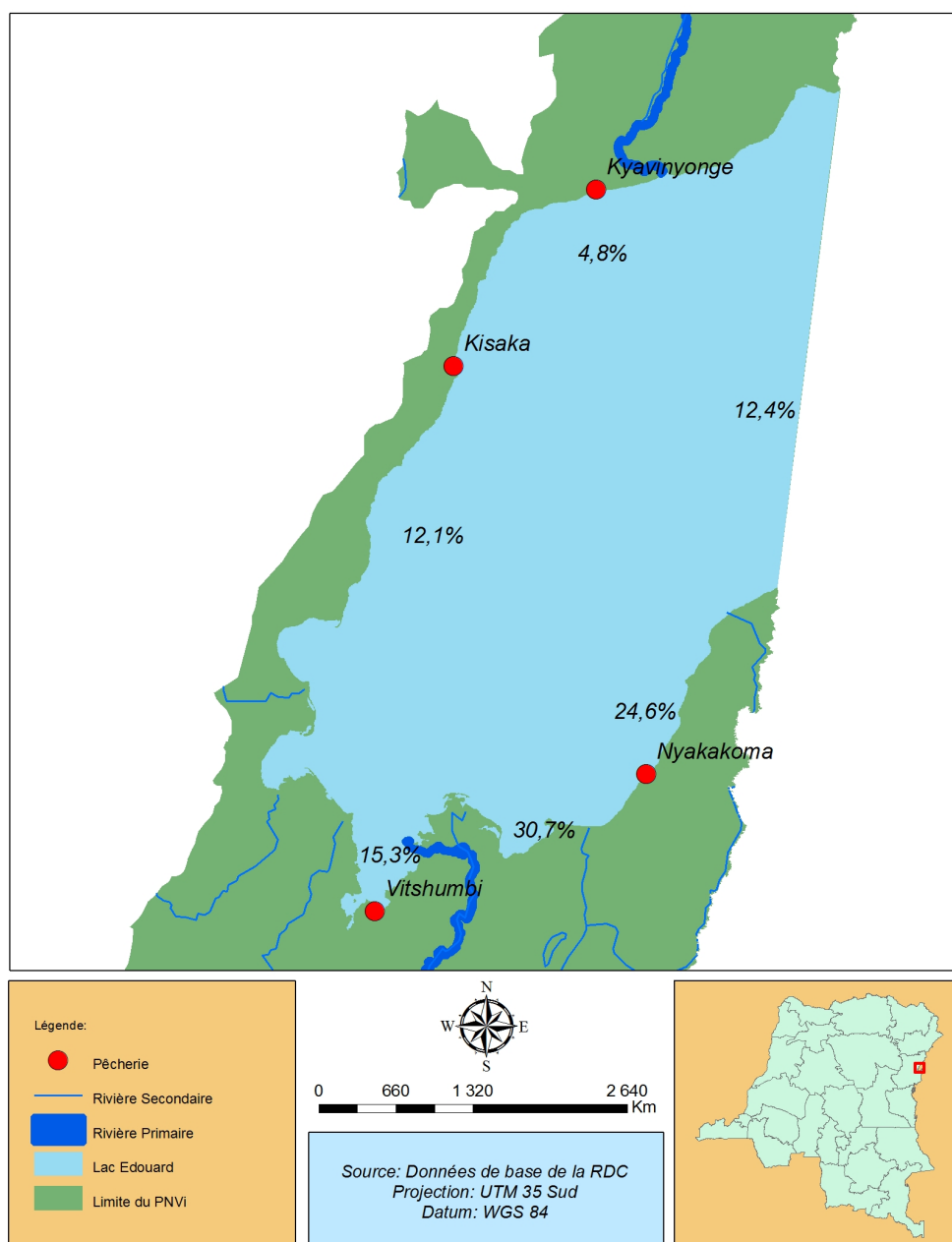


Figure 1: Zones de pêche fréquentées par les pêcheurs congolais du lac Édouard.

Elle a porté sur 6 espèces dont les 5 premières principalement prisées par le commerce: *Oreochromis niloticus*, *Clarias gariepinus* Burchell, *Barbus altianalis* Blgr, *Bagrus docmak*, *Protopterus aethiopicus* Heckel et *Labeo forskalii* Rüppel, dernière espèce qui avait presque disparu des captures au cours de 10 dernières années.

Le matériel utilisé

Face au déficit des données statistiques fiables au cours des années précédentes, nous avons conçu dès 2013 des fiches simples de collecte des données quantitatives permettant d'enregistrer le nombre de poissons par numéro de l'unité de pêche selon l'espèce, le poids brut (poissons non éviscérés) à savoir les Captures Par Unité d'Effort (CPUE) ainsi que le prix de vente à la pièce converti en kg. Nous avons aussi collecté les données sur la taille des poissons (taille moyenne par espèce capturée).

Après une formation, des enquêteurs ont systématiquement collecté les données statistiques, au jour le jour, sur le quai des 4 pêcheries légales durant une période de 39 mois allant du 1 janvier 2013 au 31 mars 2016. Pour le déplacement sur le lac, nous avons utilisé une pirogue en bois motorisée avec un moteur de 15 CV et de temps en temps si nécessaire, nous avons recouru au bateau de surveillance de l'ICCN (Institut Congolais pour la Conservation de la Nature) ayant une puissance de 100 CV. Nous avons enregistré les coordonnées GPS avec un appareil Garmin MAP 62. Le poids a été mesuré à l'aide de 4 balances de précision de marque OTIS couramment utilisées dans les pêcheries.

Pour les données de mensuration individuelle, nous avons utilisé des balances électroniques précises à 0,1 g, de marque Roberval ainsi que des toisons et des règles de 50 cm de long graduées au millimètre.

La collecte des données

Pour des raisons de sécurité, la collecte des données a été effectuée au débarcadère des 3 pêcheries légales (Vitshumbi, Kyavinyongue et Nyakakoma) ainsi que dans la pêcherie de Kisaka. Les autres pêcheries étaient occupées par les milices armées. Ainsi, quatre points de collecte des données ont été mis en place en vue d'estimer les CPUE. Ces unités sont composées des pirogues qui pratiquent la pêche au filet maillant et la pêche à la palangre. Nous avons effectué une collecte exhaustive des données au jour le jour. Nous avons procédé à l'enregistrement chronologique des statistiques de pêche de toutes les pirogues ainsi que du prix de vente du poisson non éviscéré fraîchement débarqué au quai. Dès l'arrivée des pêcheurs, les enquêteurs enregistraient systématiquement le nombre de poisson et le poids selon l'espèce capturée. Chaque fagot de poisson débarqué dispose du badge numéroté de l'unité de capture. Faute de registre reprenant toutes les données des pêcheurs, nous avons recouru au mode déclaratif, en ce qui concerne le nombre de filets et d'hameçons, le nombre de pêcheurs par embarcation, la zone de pêche fréquentée. Les pêcheurs ont déclaré ce qui est proche des normes permises. Mais en réalité, certains pêcheurs utilisent plus d'engins que permis et même parfois des engins prohibés ou bien ils fréquentent des zones interdites à la pêche.

Les différentes parties prenantes impliquées dans la pêche sur le lac Edouard, sont reprises dans le tableau 1.

Méthodologie d'analyse des résultats

Les données collectées ont été saisies avec Microsoft Excel 2017 puis encodées dans le logiciel SPSS 17 pour faciliter les analyses. La cartographie a été faite avec le logiciel ARCGIS sur le « shapefile » du parc. Considérant le caractère des données collectées sur terrain, nous avons fait intervenir les statistiques descriptives. Dans les pêcheries, les prix sont exprimés par poisson et par espèce. Nous avons dégagé la moyenne du poids et du prix afin de l'appliquer sur l'ensemble.

Nous avons recherché la CPUE, les captures totales ainsi que le revenu par espèce, par pêcherie et par zone de pêche. Et pour l'extrapolation, nous avons utilisé l'approche arithmétique qui met en relation la CPUE, le temps moyen de pêche et le nombre total d'embarcations sur le lac.

Autrement-dit, il s'agit de la relation: $Y=CPUE*t*p$ avec

$CPUE$ =capture par unité d'effort en kg,
 t =temps moyen de pêche en jour et
 p =nombre total d'embarcations.

Tableau 1
Acteurs intervenant dans la pêche sur le lac Edouard.

Acteurs directs	Acteurs indirects	Services
COPEVI, COPALULAC, ADEPAK, SAGICOM	Chefs coutumiers	ICCN-PNVI
Armateurs- pêcheurs	Associations féminines: UMAKYA, UFEPEDIP,	Services de sécurité: force navale, ANR, Renseignement militaire (T2)
Comité des pêcheurs indépendants	Commerçants indépendants,	Les autres services: AGRIPEL, TRANSCOM
		Les milices Mai- Mai
		Les ONG internationales, locales

Source: Enquête, 2016.

COPEVI: Coopérative des pêcheries de Virunga,

COPALULAC: Coopérative de Pêche Artisanale de Lunyasenge - Lac,
 ADEPAK: Association pour le Développement de la Pêche Artisanale de
 Kamandi,

SAGICOM: Société de Gestion Agro-Industrielle et Commerciale de
 Kisaka,

UMAKYA: Umoja wa Wamama wa Kyavinyongue,

UFEPEDIP: Union des Femmes de Pêcheurs pour le Développement
 Intégral de la Pêche,

AGRIPEL: Service du Ministère de l'Agriculture Pêche et Elevage en
 charge des statistiques,

TRANSCOM: Service du Ministère de Transport et des Communication,
 ICCN-PNVI: Institut Congolais pour la Conservation de la Nature - Parc
 National des Virunga.

Résultats

Type et temps de pêche

Il existe deux types de pêche: la pêche à la palangre et la pêche au filet. Pour la pêche au filet dormant, chaque pirogue (Unité d'Effort de Pêche) compte 7 membres d'équipage: un armateur et 6 pêcheurs qui travaillent alternativement en deux équipes de trois. L'effectif des pêcheurs au filet dormant est estimé à 12.250 personnes. Chaque embarcation compte en moyenne 61 filets maillants (mailles de 4,5 inches) dormant de fond de 100 yards (1 yard=0,9144 mètre) pour *O. niloticus* et 200 yards pour *B. docmak*. Les pêcheurs partent du lundi soir au vendredi soir totalisant ainsi 96 h sans interruption par semaine sur le lac mais ils se relaient chaque jour en prenant soin de garder 3 pêcheurs dans la pirogue. La pose du filet se fait deux fois par jour: la première fois entre 16 et 17 h et la seconde fois entre 4 et 5 h. Le filet séjourne en moyenne 10 h (minimum 5 h) dans l'eau avant son retrait pour collecter les poissons.

Par jour, l'activité se déroule en trois temps:

- 1 pose du filet: 3-4 h;
- 2 séjours du filet dans l'eau: 10 h;
- 3 retraits du filet et collecte des poissons: 3-4 h selon la taille et le nombre des filets.

Le temps d'activité du pêcheur varie entre 5 et 7 h/jour. Des pirogues motorisées font des navettes entre les différents pêcheurs qui expédient leurs prises en «fagots» identifiés par les badges en plastique portant le numéro de leur embarcation. Les poissons arrivent au quai de débarquement à partir de 10 h jusqu'à 17 h selon le cas. Une même pirogue peut expédier des colis à plusieurs reprises.

Pour la pêche à la palangre (1 hameçon n°8 par mètre), chaque pirogue (Unité d'Effort de Pêche) comprend 3 pêcheurs et un effectif total estimé à 2 625 personnes. Ils collectent d'abord les alevins avec une moustiquaire. Ces alevins servent d'appât sur la ligne. Ils posent une corde sur laquelle ils suspendent les hameçons avec les appâts. Certaines lignes ont jusqu'à 4.000 hameçons mais la moyenne est de 1.357 hameçons. Comme pour le filet, le temps de pêche et le temps de repos sont identiques.

La moyenne de fréquentation du lac est de 219,8 jours par an, ce qui correspond à 4,2 jours par semaine soit 18 jours pleins par mois.

La structure des entreprises de pêche

Tout d'abord, chaque armateur paie le droit d'accès au lac estimé à 1.000 \$US à la COPEVI, ADEPAK, COPALULAC ou SAGICOM. La structure varie entre le nord et le sud du lac. Dans la pêcherie de Kyavinyonge au nord, tout l'équipement appartient à l'armateur. Les coûts variables (ration, carburant, maintenance, taxes, frais de COPEVI et du comité des pêcheurs) sont soustraits de l'exploitation et le résultat partagé à 50% entre le patron et les pêcheurs.

Ce mode d'organisation permet d'investir pour motoriser les pirogues. Au sud par contre (pêcherie de Nyakakoma et de Vitshumbi), 70% de l'équipement appartient à l'armateur et 30% aux pêcheurs et le partage des résultats se fait proportionnellement après déduction des charges d'exploitation. L'effectif précis des pirogues n'est pas connu. La répartition officielle des numéros attribués par les différentes structures associatives qui gèrent la pêche est présentée dans le tableau 2, où il se dégage que 1.787 pirogues sont officiellement accréditées pour pêcher sur le lac dont 2/3 appartiennent à la COPEVI, le reste appartient aux associations susmentionnées. Le tableau 3 indique les pirogues recensées en 2013 soit un effectif de 3.941 pirogues. Au cours des 3 dernières années, les patrouilles de l'ICCN ont détruit 991 pirogues et 1500 filets. Les patrouilles de la COPEVI-Comité des pêcheurs ont détruit 380 pirogues, ce qui les a réduites à 2.270 embarcations (6).

Le décompte en 2015 faisait état de 2.538 pirogues en activité (7). Le coût de surveillance est très élevé (+/- 30.000 \$US/mois en plus des pertes des vies humaines).

Ce coût est supporté en grande partie par l'ICCN, la contribution des coopératives est marginale.

Il n'existe pas une autorité unique d'enregistrement des pirogues sur le Lac Edouard.

Le tableau 2 présente le nombre de pirogues immatriculées dans chacune des pêcheries. Le tableau 3 présente le nombre des pirogues comptées dans les différentes pêcheries légales et illégales. Elles représentent plus du double de celles officiellement enregistrées (Tableau 2).

Notre étude a porté sur 2.160 pirogues parmi lesquelles 21,5% portaient des numéros litigieux (sans numéro, numéros dédoublés ou numéros hors-séries).

En ajoutant les 21,5% comme marge globale, on déduit une estimation de 2.625 pirogues en activité sur le lac Édouard. Cependant, ce décompte n'inclut pas les pirogues purement clandestines dont celles appelées *dinge* (une déformation de *dinghy*) qui ne pêchent qu'occasionnellement et dont les produits ne sont pas écoulés sur le marché officiel. À noter également que 812 embarcations (soit 31%) sont motorisées et que 2/3 d'entre elles se situent dans la pêcherie de Kyavinyonge.

Répartition de la capture des poissons

Les figures 2 et 3 présentent l'évolution annuelle de la capture des espèces ayant fait l'objet de cette étude.

Les figures 2 et 3 montrent que la capture a augmenté pour toutes les espèces en 2014 suivi d'une diminution en 2015. La capture de *Labeo forskalii* est marginale mais elle a connu une augmentation au cours de 2 années.

Tableau 2
Nombre de pirogues officiellement enregistrées
sur le lac Edouard.

Structure	Pêcherie	Nombre de pirogues immatriculées
COPEVI	Vitshumbi	400
	Kyavinyonge	250
	Nyakakoma	187
	Kisaka	150
	Lunyasenge	100
	Kasindi-Port	100
	Sous total 1	1.187
ADEPAK	Kamandi	100
COPALULAC	Lunyasenge	200
	Musenda	100
SAGICOM	Kisaka	200
	Sous total 2	600
Total général		1.787

Source: Rapport COPEVI, 2015.

Tableau 3
Nombre de pirogues lors du comptage systématique.

Pêcherie	Avec numéro	Sans numéro	Numéro hors pêcherie	Total
Nyakakoma	468	65	47	580
Vitshumbi	908	20	220	1.148
Kyavinyonge	1.190	26	228	1.444
Kamandi & Kiserera	102	0	8	110
Taliha	0	0	63	63
Lunyasenge	66	0	67	133
Katundu	0	0	91	91
Kisaka	234	0	13	247
Musenda	26	0	8	34
Kasindi Port	91	0	0	91
Total	3.085	111	745	3.941
Pourcentage	78,28	2,82	18,90	100,00

Source: Matunguru, 2013.

Cette augmentation en 2014 est le résultat des mesures de restauration des écosystèmes et de la baisse de l'activité des milices sur le lac. La baisse en 2015 est imputable à l'insécurité créée par les milices. La figure 3 montre que *Bagrus docmak* est la principale espèce capturée qui représente 64%. Elle est suivie d'*O. niloticus* (26%). Les 4 autres espèces représentent dans l'ensemble 7% mais *Labeo forskalii* ne représente que 0,2% de la capture sur le lac Edouard.

Le tableau 4 compare la part capturée par espèce à celle des années antérieures. Sur la période entre 1970 et 2016, on remarque une tendance à la baisse de la part d'*O. niloticus* et une tendance à l'augmentation de la part de *B. docmak*. Cette tendance à l'augmentation s'observe aussi pour la

part de *B. altianalis* et *C. gariepinus* alors que la part de *P. aethiopicus* connaît une tendance à la baisse sur la période entre 1989-2016.

Les figures 4-9 présentent l'évolution mensuelle de la capture espèce par espèce.

Il se dégage que la capture est faible au cours du premier trimestre de l'année. Elle augmente en saison sèche (juin, juillet et août) et elle diminue progressivement vers la fin de l'année. Les données de *L. forskalii* en 2015 contrastent avec ce constat. Cela s'explique par la restauration de son écosystème. Enfin, les résultats exceptionnels d'*O. niloticus* et de *B. docmak* en mars 2016 s'expliquent par des pratiques illégales de pêche dans les frayères, encouragées par les milices.

Tableau 4
Evolution de la part relative des principales espèces de poissons
capturées dans la partie congolaise du lac Edouard.

Espèces	2016	1989 (1)	1970 (1)
<i>O. niloticus</i>	26%	43%	78%
<i>B. docmak</i>	64%	45%	15%
<i>B. altianalis</i>	4%	2%	
<i>P. aethiopicus</i>	3%	9%	
<i>C. gariepinus</i>	3%	1%	
<i>L. forskalii</i>	0%		

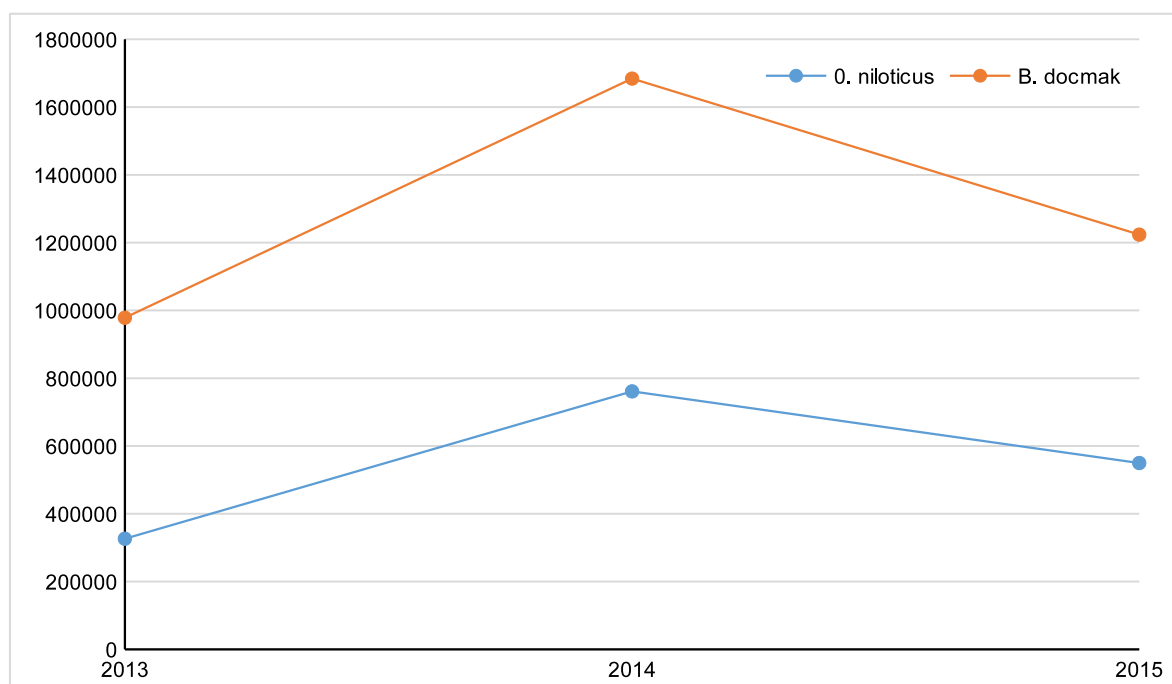


Figure 2: Evolution annuelle en kg de la capture de *O. niloticus* et de *B. docmak*.

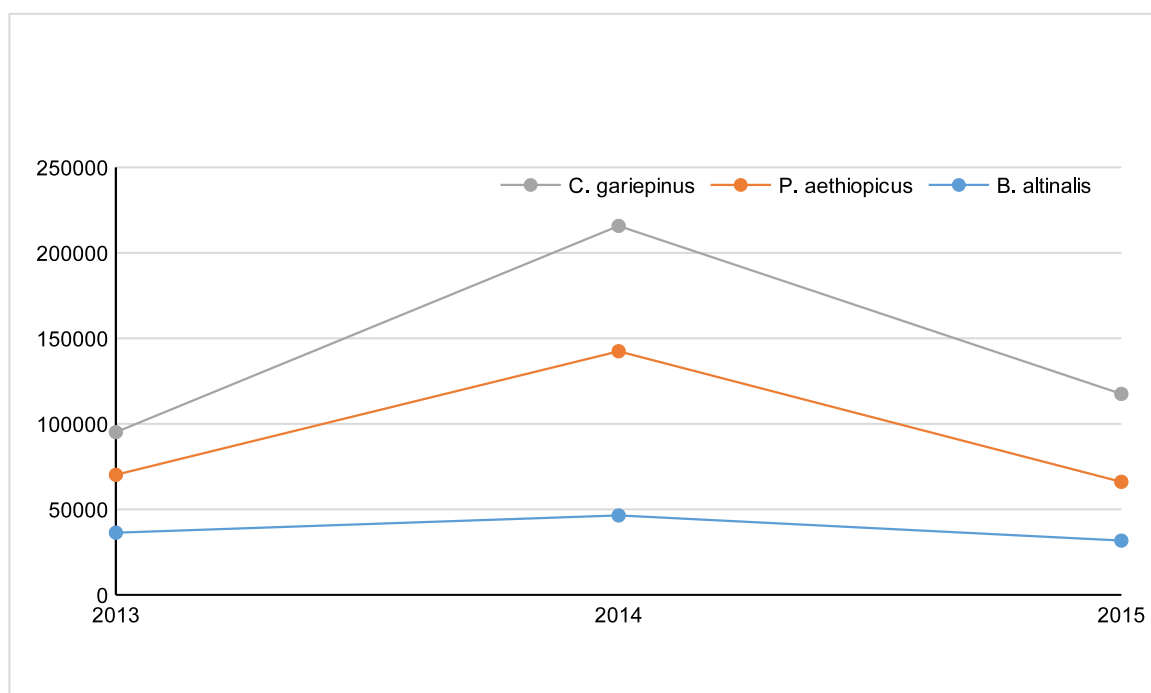


Figure 3: Evolution annuelle en kg de la capture du *B. altianalis*, *P. aethiopicus* et *C. gariepinus*.

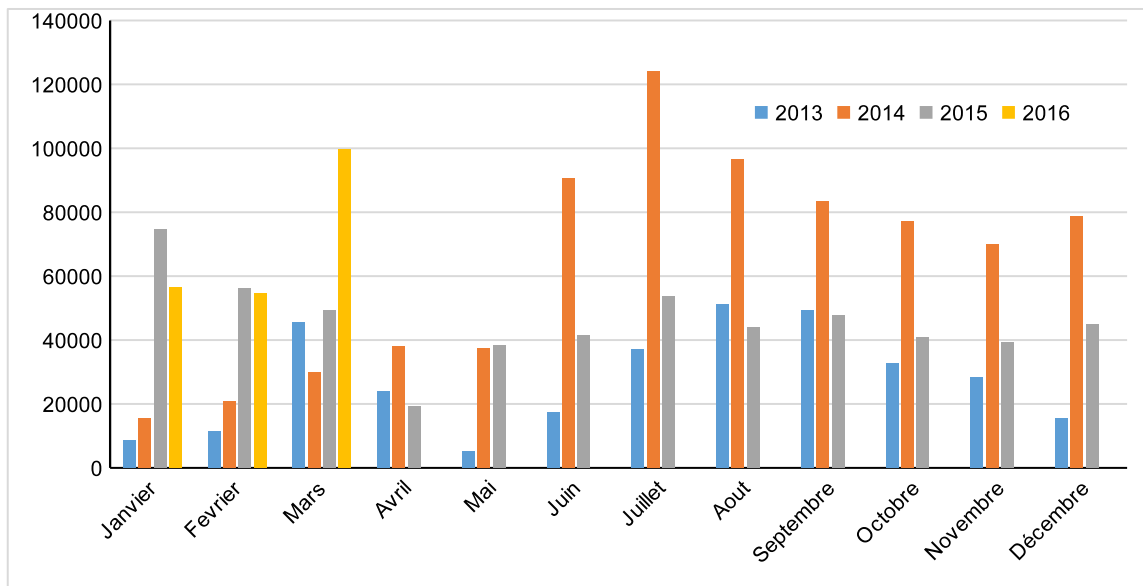


Figure 4: Evolution annuelle de la capture de *O. niloticus* en kg.

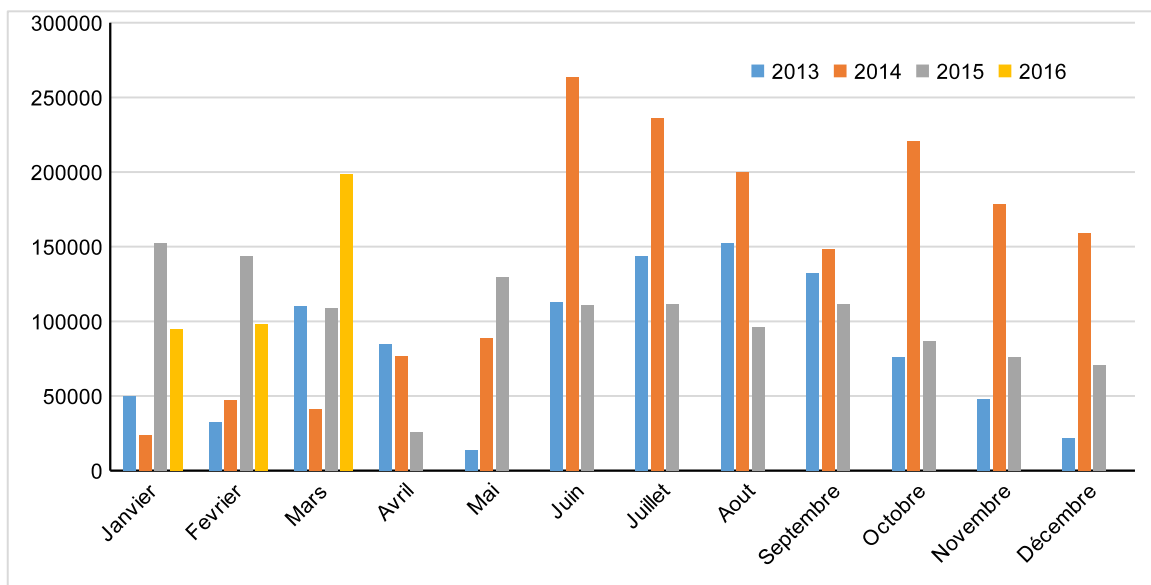


Figure 5: Evolution annuelle de la capture du *B. docmak* en kg.

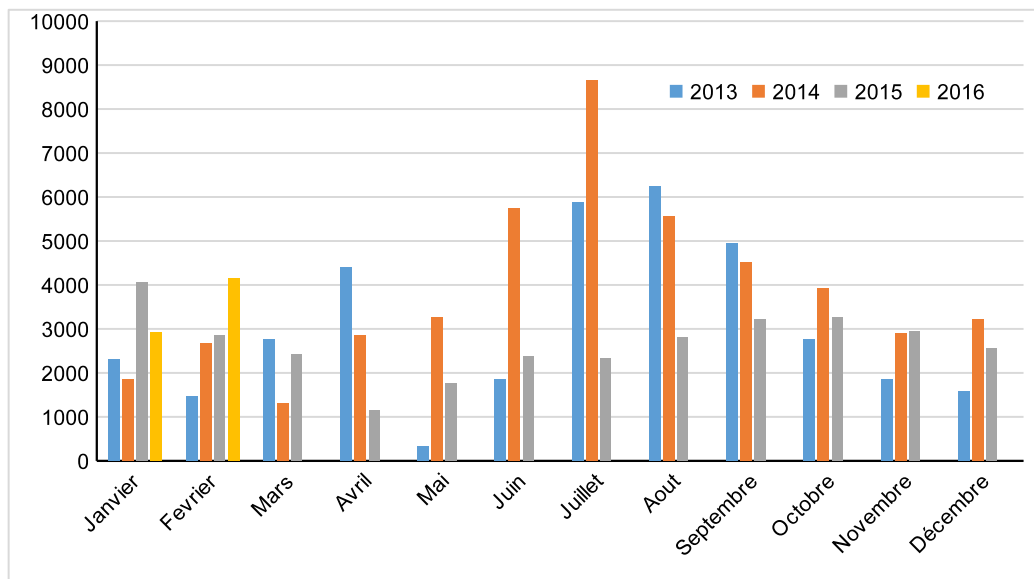


Figure 6: Evolution annuelle de la capture du *B. altinialis* en kg.

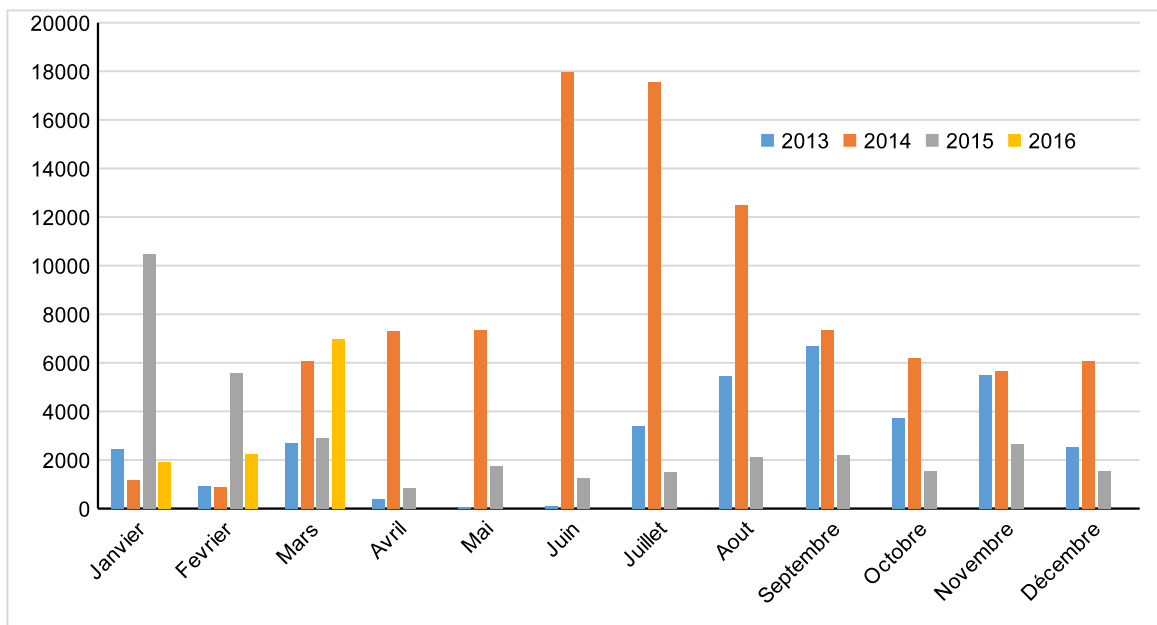


Figure 7: Evolution annuelle de la capture du *P. aethiopicus* en kg.

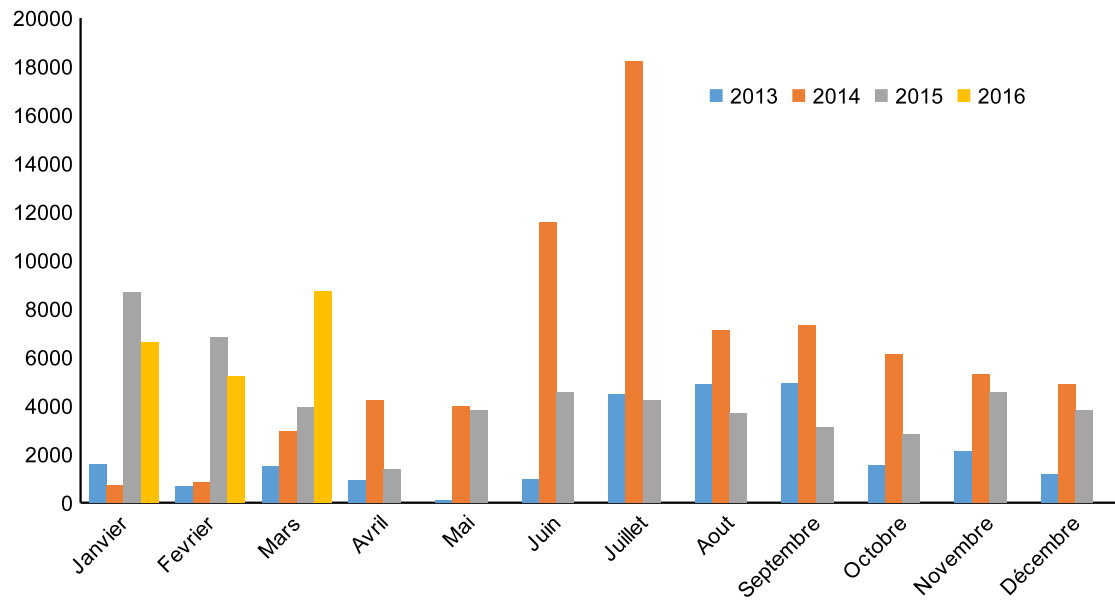


Figure 8: Evolution annuelle de la capture du *C. gariepinus* en kg.

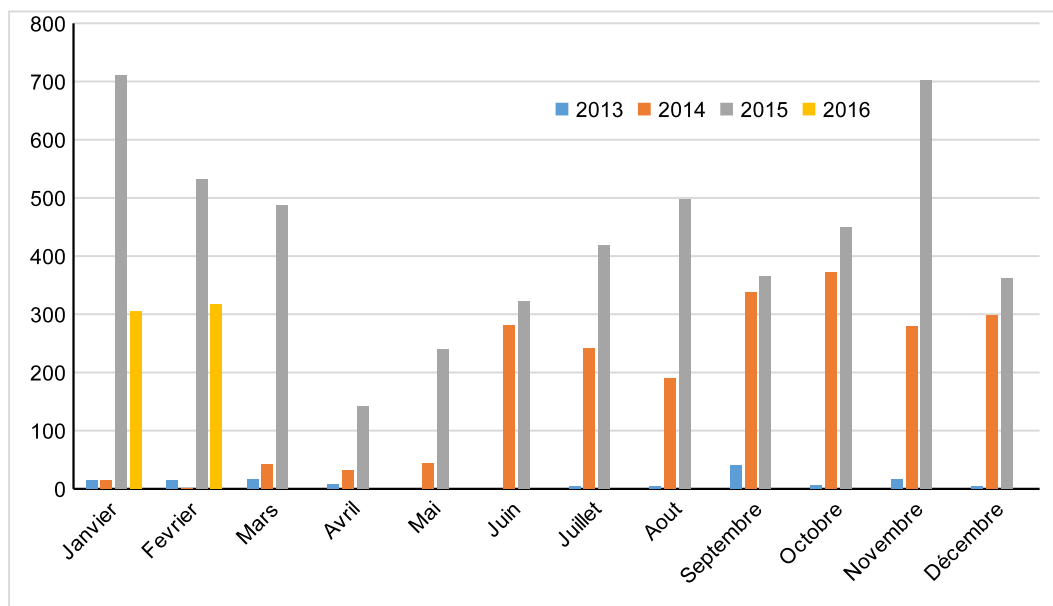


Figure 9: Evolution annuelle de la capture du *L. forskalii* en kg.

Le tableau 5 présente le poids et le prix moyen de chaque espèce dans les 4 pêcheries ayant fait l'objet de cette étude.

On observe une grande variabilité du poids moyen. Ceci est lié au fait que les filets attrapent toutes les tailles de la plus petite à la plus grande. *C. gariepinus* et *P. aethiopicus* ont le poids au kg le plus élevé soit respectivement $2,87 \pm 1,42$ et $2,62 \pm 1,82$ kg.

Par contre, *L. altianalis* et *O. niloticus* bénéficient des prix les plus élevés au kg soit $2,35 \pm 1,42$ et $2,22 \pm 0,42$ \$US. Malgré sa petite taille, *O. niloticus* demeure le poisson préféré sur le marché.

La carte 1 présente les zones fréquentées par les pêcheurs. Elle montre que la partie sud du lac Édouard concentre 70,6% de la production de la partie congolaise.

La côte ouest représente 12,1%, une part équivalente à celle que les congolais pêchent dans les eaux territoriales ougandaises soit 12,4%. La partie nord du lac ne représente que 4,8% de la capture totale sur le lac mais les pirogues motorisées permettent aux pêcheurs de Kyavinyonge de se déployer sur l'ensemble du lac. Par contre, La pêche dans la partie sud se fait à proximité de la côte, non loin des frayères à cause d'une part de la technologie relativement rudimentaire (pirogue en bois non motorisée) et d'autre part de la faiblesse de la régulation qui n'incite pas à aller vers les eaux profondes.

Le tableau 6 résume la capture par unité d'effort ainsi que le revenu correspondant espèce par espèce. La CPUE du *B. docmak* est la plus élevée soit 19,77 kg. Elle est suivie par celle d'*O. niloticus*. Les revenus suivent la même tendance. En considérant la CPUE et le revenu de la pêche par unité d'effort sur l'ensemble des pêcheurs de la population de notre étude (Tableau 7), la CPUE et le revenu de la pêche par unité d'effort représentent respectivement 26,27 kg et 51,24 \$US.

Tableau 5

Poids et prix moyens par espèce de poisson au lac Edouard.

Espèce	Poids moyen (kg)		Prix au kg en \$US	
	Poids	Ecart-type	Prix	Ecart-type
<i>O. niloticus</i>	0,46	0,12	2,22	0,42
<i>B. docmak</i>	1,36	1,00	1,87	1,04
<i>B. altianalis</i>	1,37	1,14	1,65	1,14
<i>P. aethiopicus</i>	2,62	1,82	1,78	1,17
<i>C. gariepinus</i>	2,87	1,42	1,87	1,16
<i>L. forskalii</i>	0,87	0,62	2,35	1,42

Sources : Base de données du lac Edouard, 2016.

Ces deux résultats permettent de faire l'extrapolation sur l'ensemble du lac Edouard en les mettant en relation avec les jours de pêche par an et le nombre total des unités de pêche opérationnelles sur le lac. Le tableau 7 extrapole la CPUE et le revenu sur la partie congolaise du Lac Edouard.

Le tableau 7 montre par extrapolation que la capture totale annuelle dans la partie congolaise du lac est d'environ 15.169.614 kg de poissons pour l'ensemble des 6 espèces commerciales ayant fait l'objet des observations. Le revenu total est de 29.590.265 US\$ par an.

Zones de distribution du poisson du lac Edouard

Le poisson du lac est distribué sous forme de poisson frais, de poisson fumé et de poisson salé. Les principaux marchés sont Butembo et Beni au Nord, desservi par la pêcherie de Kyavinyonge et Goma au sud desservi par les pêcheries de Nyakakoma et Vitshumbi. Toutes les autres cités (Kibirizi, Kanyabayonga, Kirumba, Miriki, Luofu, Kitshombiro, Kipese, Masereka, Lubero, Kasindi, Mutwanga, Kiwanja) s'approvisionnent auprès de différentes pêcheries légales et illégales. L'écoulement du poisson se fait par motos (appartenant en grande partie aux pêcheurs). Sur la côte ouest, faute de route, des transporteurs gravissent la montagne en portant le poisson sur le dos.

Tableau 6

Captures Par Unité d'Effort (CPUE) et revenu de la pêche par espèce.

Espèce	CPUE en kg		Revenu de la CPUE en \$US	
	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type
<i>Oreochromis niloticus</i>	11,96	15,67	26,57	34,80
<i>Bagrus docmak</i>	19,77	27,77	36,98	51,94
<i>Barbus altianalis</i>	7,14	14,77	11,76	24,39
<i>Protopterus aethiopicus</i>	6,98	8,96	12,45	15,97
<i>Clarias gariepinus</i>	7,42	9,82	13,91	18,41
<i>Labeo forskalii</i>	2,37	3,19	0,12	1,28

Source: Base de données du lac Edouard, 2016.

Tableau 7

Estimation de la production et du revenu sur l'ensemble des pêcheurs de la partie congolaise du lac Edouard.

	CPUE (kg)	Jour de pêche par an	unités de pêche	Revenu total (\$US)
Capture totale	26,3	220	2.625	15.169.614
Revenu total	51,2	220	2.625	29.590.265

Source: Base de données du lac Edouard, 2016.



Photo: Balole, 2015.

Photo 1: Débarquement des poissons sur le quai de Vitshumbi (dominance *Oreochromis*), lac Edouard.



Photo: Balole, 2014.

Photo 2: Fagots de poissons débarqués au débarcadère de la pêcherie de Kyavinyonge (dominance *Bagrus*).

Discussion des résultats

En rapport avec la capture par unité d'effort (CPUE)

Les résultats de cette étude démontrent que la CPUE et la qualité des poissons ont baissé. Le poids moyen d'*O. niloticus* est passé de 0,60 kg à 0,52 kg sur la période de 1970 à 1989 (13), et actuellement, il est tombé à 0,46 kg (Tableau 5). Même si les pêcheurs capturent encore occasionnellement des spécimens de grande taille (1,50 à 2 kg pour *O. niloticus*, 21 kg pour *B. docmak*, 18 kg pour *P. aethiopicus*), de nombreux poissons de petite taille tirent la moyenne vers le bas. Le nombre d'unités de pêche a augmenté de 275% par rapport au quota recommandé (21). Le nombre de 2.625 embarcations utilisé dans cette publication est une estimation car l'effectif exact n'est pas connu et en dépit du fait que les patrouilles de surveillance ont sensiblement réduit le nombre de pirogues, celui-ci demeure encore 4 fois supérieur au seuil recommandé. La tendance à la surpêche se justifie par le manque d'une autorité unique de régulation pour accréditer les embarcations d'une part et d'autre part par le mode de mauvaise organisation principalement au sud du lac.

La responsabilité partagée entre l'armateur (qui exerce un faible contrôle) et les pêcheurs ne permet pas de moderniser l'unité d'exploitation. Par ailleurs, le droit d'accès au lac est une importante barrière qui joue un double effet: les coopératives gagnent plus en accréditant plus de pirogues et ceux qui ne peuvent pas payer contournent en s'adressant aux milices qui accordent illégalement le droit de pêche dans les zones qu'elles contrôlent. L'évolution mensuelle de la capture montre une amélioration en 2014. Ceci est le couronnement des mesures de régulation (contrôle des pirogues et des filets, délimitation des frayères) et de réglementation (effort de bonne gouvernance) de la pêche. Mais le retour en force des milices en 2016 semble remettre en question tous ces acquis.

La baisse de la production du Lac Edouard (Tableau 4) se constate par la conjonction de deux facteurs. D'une part, elle est concomitante à des changements dans les écosystèmes du parc notamment la baisse du nombre d'hippopotames qui est passé de 29.178 à 1.454 en 2013 (1). Leurs excréments rentrent dans la chaîne trophique comme un fertilisant apprécié par les poissons (22). D'autre part, cette mutation s'explique également par la multitude des pêcheurs et des engins prohibés le long du littoral, ce qui a fortement perturbé l'écosystème d'*O. niloticus* dans la partie sud du lac (4).

En rapport avec la production et la productivité

Ces résultats attestent que la production actuelle de 15.169,60 tonnes par an se situe dans les limites acceptables pour le lac.

Elle est supérieure mais proche du MSY d'environ 16 000 tonnes par an pour l'ensemble du lac (21). Mais la productivité par unité de pêche est très faible: 26,27 kg par embarcation et par jour, soit presque la moitié de ce qu'elle était en 1989. Cette faible productivité résulte du nombre trop élevé de pêcheurs sur le lac. Ce même phénomène s'observe sur d'autres lacs en RD Congo (2, 12).

Cette faible productivité a un impact négatif sur le revenu des pêcheurs (Tableau 11). En dépit du fait que la pêche sur la partie congolaise du lac Edouard génère un revenu annuel d'environ 29.600.000 \$US, ce revenu relève dans sa quasi-totalité du secteur informel, il n'a pas d'impact sur les finances publiques et la qualité de vie des pêcheurs demeure précaire même si la consommation du poisson les met à l'abri de la malnutrition. Contrairement aux années antérieures où le poisson allait jusqu'à Bukavu à 300 km au sud, le poisson du lac Edouard est actuellement en grande partie consommé dans un rayon de 50 km autour du lac.

En rapport avec la zone de pêche

Les pêcheurs fréquentent les zones du littoral proche des frayères et désertent systématiquement le milieu du lac. Cela se justifie par la technologie rudimentaire à faible intensité capitaliste et par leurs habitudes. Cette pratique les expose à l'illégalité car la zone de fraysère se situe dans les baies et le long du littoral jusqu'à 500 m de la côte (20). Tout ceci plaide en faveur d'un système de régulation qui pousse les pêcheurs à fréquenter le milieu du lac et à adopter des habitudes de pêches responsables et durables. Autrement-dit, agir sur la gouvernance du lac.

Conclusion

La production du poisson sur le lac Edouard est à la limite de la surpêche. L'effort de pêche est très élevé, le nombre d'embarcations et de pêcheurs est quatre fois supérieur à la norme. Mais paradoxalement, même si l'activité génère un revenu d'environ \$US 30 millions, elle est sous contrôle du secteur informel. Les pêcheurs demeurent pauvres car leur productivité est très faible. La pratique actuelle de la pêche soulève la nécessité de la bonne gouvernance afin de réguler l'effort de pêche, d'inciter les pêcheurs à s'éloigner des zones de fraysère, essentiellement littorales.

Tous ces efforts devraient améliorer la productivité, ipso facto le bien-être de pêcheurs. Cette étude quantitative de la production et de la productivité ichtyologique de la partie congolaise du lac Edouard nécessite des études complémentaires qualitatives et quantitatives sur l'ensemble du lac (parties congolaise et ougandaise) et des études sur la gouvernance globale du lac, ce qui implique des accords et une coopération continue ougando-congolaise.

Références bibliographiques

1. Balole-Bwami E., de Merode E., Kujirakwinja D., Tchouamo I.-R. & Michel B., 2014, Conservation de l'hippopotame commun (*Hippopotamus amphibius*) au Parc National des Virunga: Population actuelle et mesures de protection, *Parcs Réserves*, **69**, 3, 27-33.
2. Bongeba C. & Micha J.-C., 2013, Etat de la pêche au sud du lac Maï Ndombe, *RIFFEAC*, **1**, 46-55.
3. Cikwanine K.D., 2014, La pêche au lac Albert: Statistiques des engins et analyse de l'impact des activités de pêche sur la biodiversité du lac Albert, *Rev. Shalom. Dév.*, **2**, 18-36.
4. Corsi F., 1990, *Evaluation des pêcheries zairoises des lacs Idi Amin/Edouard et Mobutu Sese Seko*. Projet Régional PNUD/FAO pour la Planification des Pêches Continentales (PPEC). RAF/87/099-TD/08/90 (Fr), 64p.
5. Fryer G., 1996, Endemism, speciation and adaptive radiation in great lakes, *Environ. Biol. Fishes*, **45**, 2, 109-131.
6. ICCN-PNVi, 2015, Rapport annuel d'activités, exercice 2015, inédit, 67p.
7. IUCN, 2015, *Lac-Édouard en République Démocratique du Congo, Leçons pour la gestion de la pêche*, Rapport inédit, 69p.
8. Kalibu M.K., 2002, *Informations générales sur les principales zones de pêche*, Rapport SENAEP, 29p.
9. Kihangi B.K., 2011, *L'exploitation du pétrole du Lac Edouard et la loi environnementale en République Démocratique du Congo*. Legal aspects of sustainable natural resources. Legal working paper series.
10. Kujirakwinja D., 2010, *The status and conservation of common hippopotamuses in Virunga National Park, Democratic Republic of Congo*, Percy Fitz Patrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, South Africa, memoire master en biologie de la conservation. 58p.
11. Languy M. & Kujirakwinja D., 2006, *The pressure of legal and illegal fisheries on Virunga National Park*. pp197-203 In: Languy M. & de Merode E. eds. *Virunga: The survival of Africa's first National park*. Lannoo, Tiel, Belgium, 358p.
12. Luhusu K.F. & Micha J.-C., 2013, Analyse des modes d'exploitation des ressources halieutiques du lac Maï-Ndombe en République Démocratique du Congo, *Geo-Eco-Trop.*, **37**, 2, 273-284.
13. Maes M., 1991, *Recueil de documents présentés à la Consultation technique des lacs Edouard et Mobutu partagés entre le Zaïre et l'Ouganda*. Projet régional PNUD/FAO sur la Planification des pêches continentales (PPEC). RAF/87/099-WP/10/91 (Fr): 112p.
14. Matunguru J., 2013, *Rapport du dénombrement exhaustif des populations humaines riveraines du lac Edouard*, ACF-UK/ICCN-PNVi, UNESCO, 58p.
15. Mulongaibalu M., Muderhwa N., Mujugu E., Chapman L., Efitre J. & Bwanika G., 2015, Identification of migratory and spawning habitats of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in Lake Edward - Ishasha River watershed, Albertine Rift Valley, East Africa, *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, **2**, 3, 128-138.
16. Mushagalusa C., Micha J.-C., Ntakimazi G. & Muderhwa N., 2015, Brief evaluation of the current state of fish stocks landed by artisanal fishing units from the extreme northwest part of Lake Tanganyika, *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, **2**, 4, 41-48.
17. Petit P., 2006, *Les pêches dans la partie congolaise du lac Edouard: Analyse de la situation actuelle*. Vredeseilanden (VECO), 54p.
18. Plumtre A.J., Kujirakwinja D., Shamavu P., Hammill A., Crawford A. & Bamba A., 2010, *Healing the Rift: Peace building in and around protected areas in the Democratic Republic of Congo's Albertine Rift*. Unpublished Report to USAID.
19. Salzburger W. & Meyer A., 2004, The species flocks of East African cichlid fishes: recent advances in molecular phylogenetics and population genetics, *Naturwissenschaften*, **91**, 6, 277-290.
20. UNDF, 2013, *Baseline survey on lakes Edward and Albert integrated fisheries and water resources management project*, Submitted by Uganda Nile Discourse Forum, Edition, 53p.
21. Vakily J.M., 1989, Les pêches dans la partie zaïroise du Lac Idi Amin: analyse de la situation actuelle et potentiel de développement. Rapport au DAFECN et à la CEE. Kinshasa. 48p.
22. WWF, 2006, Sans ses hippopotames le lac Edouard se meurt, document online, <http://www.courrierinternational.com/article/2006/01/05/sans-ses-hippopotames-le-lac-edouard-se-meurt>.

E. Balole-Bwami Lubala, Congolais (RDC), PhD, Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Kinshasa, République Démocratique du Congo; Université de Kinshasa, Parc National des Virunga, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

J.-C. Mumbere, Congolais (RDC), Licencié, Chercheur, Parc National des Virunga, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

J. Matunguru Masirika, Congolais (RDC), DESS, Chercheur, Lake Edward and Albert Fisheries, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

D. Kujirakwinja, Congolais (RDC), Msc, Chercheur, Wildlife Conservation Society, DRC Program, Kinshasa, République Démocratique du Congo; Doctorant à University of Cape Town, Afrique du Sud.

P. Shamavu, Congolais (RDC), MSc, Chercheur, Wildlife Conservation Society, DRC Program, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

E. Muhindo, Congolais (RDC), Licencié, Chercheur, Wildlife Conservation Society, DRC Program, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

I.R. Tchouamo, Camerounais, PhD, Professeur titulaire, Université de Dschang, Dschang, Cameroun; Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

M. Baudouin, Belge, PhD, Professeur, Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Kinshasa, République Démocratique du Congo; Maître de conférences, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Gembloux, Belgique.

J.-C. Micha, Belge, PhD, Professeur Emérite, Université de Namur, Namur, Belgique; Ecole Régionale Post-Universitaire d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et Territoires Tropicaux, Kinshasa, République Démocratique du Congo.